

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-310883

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

(21)Application number : 06-066264

(71)Applicant : FORD MOTOR CO

(22)Date of filing : 04.04.1994

(72)Inventor : SALISBURY KENNETH A  
KALINOWSKI PAWEL  
BAKER JAY D

(30)Priority

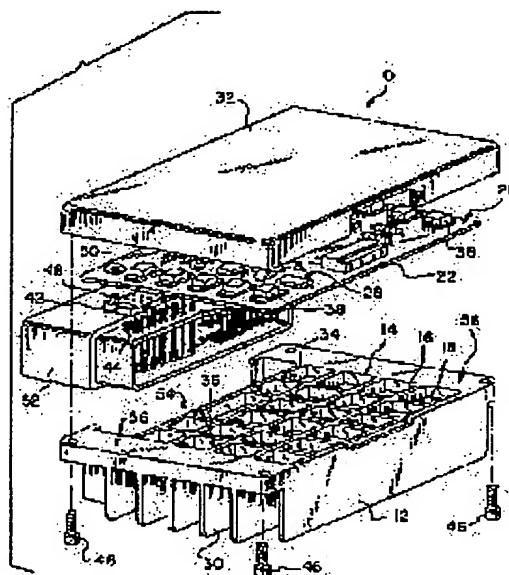
Priority number : 93 43099    Priority date : 05.04.1993    Priority country : US

**(54) ELECTRONIC MODULE INCLUDING FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD HAVING DOUBLE SIDE PARTS DISTRIBUTION AND CONTAINING INTERNAL RIB EQUIPPED MONOLITHIC HEAT SINK**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an electronic module which has strong resistance against stress and vibration, and in which thermal conductivity between electric parts and a heat sink is increased, and further ease of assembling and manufacture is improved.

**CONSTITUTION:** There is provided an electronic module 10 containing a heat sink member 12, a flexible printed circuit board 22 including electric parts 28 mounted on both surfaces thereof, and a protective cover 32. The heat sink member 12 has an external surface including a plurality of protruded fins 30. An internal surface of the same includes a floated grid shaped rib 16 group where a cavity is existent between the ribs 16. The cavity includes ceramic filled silicon 36 for improving heat exchange between the electric parts 28 of the circuit board and the heat sink member 12. High heat production parts 38 are mounted on one surface of the circuit board 22, and is thermally coupled with the heat sink member 12 through a copper plated through-hole in line circuit board 22. The protective cover 32 is mounted on the internal surface of the heat sink member 12 and surrounds the printed circuit board 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-310883

(43) 公開日 平成6年(1994)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 7/20

識別記号

庁内整理番号

B 8727-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数19 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-66264

(22) 出願日 平成6年(1994)4月4日

(31) 優先権主張番号 0 4 3 0 9 9

(32) 優先日 1993年4月5日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590002987

フォード モーター カンパニー

アメリカ合衆国ミシガン州ディアボーン,

ジ アメリカン ロード (番地なし)

(72) 発明者 ケネス アラン サリスベリィ

アメリカ合衆国ミシガン州リボニア, セブ

ン マイル ロード 34235

(72) 発明者 パウエル カリノウスキー

アメリカ合衆国ミシガン州バーミンガム,

デービス 705

(72) 発明者 ジェイ デアビス ベイカー

アメリカ合衆国ミシガン州ディアボーン,

ビー. オー. ボックス 16789

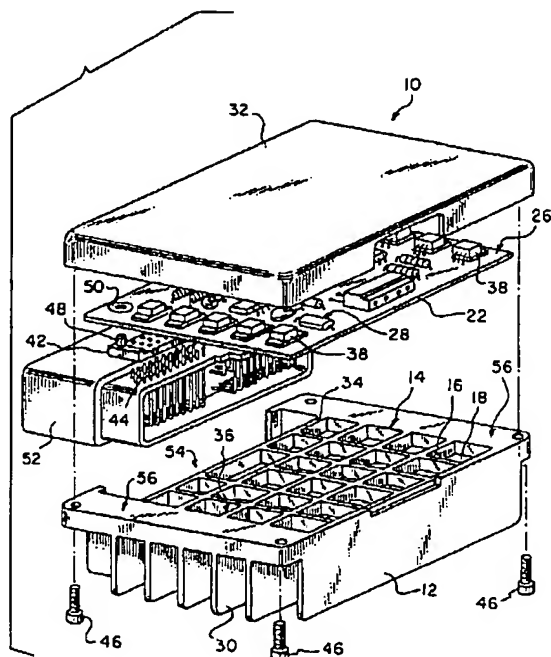
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 内部リブ付一体型ヒートシンクと両面部品分布を有する可とうプリント配線基板とを含む電子モジュール

(57) 【要約】

【目的】 応力と振動に強く、電気部品とヒートシンクとの間の熱伝導度を増大し、組立と製造の容易性を改善した電子モジュールを提供する。

【構成】 ヒートシンク部材12、両面に電気部品28を取付けた可とうプリント回路基板22、保護カバー32を含む電子モジュール10である。ヒートシンク部材12は複数の突出フィン30を含む外面を有する。その内面はリブ16間に空洞が存在する浮出し格子状のリブ16群を含む。空洞は回路基板22の電気部品28とヒートシンク部材12との間の熱交換を改善するためセラミック充填シリコン36を含む。高熱発生部品38は回路基板22の一方の面に取付けられ、回路基板22の銅メッキ貫通穴によりヒートシンク部材12と熱結合される。保護カバー32はヒートシンク部材12の内面に取付けられ、プリント回路基板22を取囲む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 リブ間に空洞を有する浮出し格子状のリブ群を定める第1面および該第1面と反対側の複数の突出フィンを定める第2面を有するヒートシンク部材と、

第1の面および対向する第2の面を有し、前記第1の面が前記浮出し格子状のリブ群に対向して前記ヒートシンク部材に取付けられた可とうプリント回路基板と、  
該プリント回路基板の両面に取付けられた複数の電気部品と、

前記プリント回路基板の第2の面を取囲み、前記ヒートシンク部材の前記第1面に取付けられた保護カバーと、  
を含む電子モジュール。

【請求項2】 前記プリント回路基板が電気絶縁接着剤により前記格子状のリブ群に固定されている請求項1記載の電子モジュール。

【請求項3】 前記プリント回路基板上の前記電気部品が適当に隔置されて、前記ヒートシンク部材の前記第1面上の前記リブとの接触を避けている請求項1記載の電子モジュール。

【請求項4】 前記リブ間の前記空洞が熱伝導材料を含む請求項1記載の電子モジュール。

【請求項5】 前記熱伝導材料がセラミック充填シリコンを含む請求項4記載の電子モジュール。

【請求項6】 前記複数の電気部品が前記プリント回路基板の前記第2の面に取付けられた高熱発生部品を含む請求項1記載の電子モジュール。

【請求項7】 前記高熱発生部品が銅メッキ貫通穴により前記ヒートシンク部材と熱結合されている請求項6記載の電子モジュール。

【請求項8】 リブ間に空洞を有する浮出し格子状のリブ群を定める第1面および該第1面に対向する第2面を有するヒートシンク部材と、

第1の面と対向する第2の面とを有し、前記第1の面を前記浮出し格子状のリブ群に向けて前記ヒートシンク部材へ取付けられた前記プリント回路基板と、  
を含む電子モジュール。

【請求項9】 前記プリント回路基板の両面に取付けられた複数の電気部品を含む請求項8記載の電子モジュール。

【請求項10】 前記プリント回路基板の第1の面上の前記電気部品が適当に隔置されて、前記ヒートシンク部材の第1面上の前記リブ群との接触を避ける請求項9記載の電子モジュール。

【請求項11】 前記ヒートシンク部材の前記第2面が複数の突出フィンを定める請求項8記載の電子モジュール。

【請求項12】 前記プリント回路基板の前記第2の面を取囲み、前記ヒートシンク部材の前記第1面に取付けられた保護カバーをさらに含む請求項8記載の電子モジ

ュール。

【請求項13】 前記プリント回路基板が電気絶縁接着剤により前記格子状のリブ群に固定されている請求項8記載の電子モジュール。

【請求項14】 前記リブ間の前記空洞が熱伝導材料を含む請求項8記載の電子モジュール。

【請求項15】 前記熱伝導材料がセラミック充填シリコンを含む請求項14記載の電子モジュール。

【請求項16】 リブ間に空洞を有する浮出し格子状のリブ群を定める第1面と、該第1面に対向する複数の突出フィンを定める第2面とを有するヒートシンク。

【請求項17】 前記空洞が熱伝導材料を含む請求項16記載のヒートシンク。

【請求項18】 前記熱伝導材料がセラミック充填シリコンを含む請求項17記載のヒートシンク。

【請求項19】 前記複数のフィンの互いに平行である請求項16記載のヒートシンク。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、両面部品分布を有し、内部リブ付一体型ヒートシンクに接合した可とうプリント回路基板を有する電子モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】外部にフィンを出したヒートシンクを含む電子パッケージは公知であり、近年の例として米国特許第5,003,429号（ベーカー他）や第4,177,499号（フォークマン）に説明図示されている。同じく公知のものとして、米国特許第4,837,664号（ロドリゲス他）に記載図示されているようなリブ付ヒートシンクと電気部品を両面に分布させたプリント回路基板とを有するモジュールがある。これらの特許は、従来利用可能だった素子に対して改良された熱逸散を可能とする、外部フィンと組合せた内部リブ構造を含む設計の利点を開示していない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現在市場にある多くの素子は、フード下の自動車環境で十分動作するために必要な耐久性に欠けている。加えて、多くのモジュールは、外部接続の電力ドライバと組合せた表面実装の電力ドライバを含む。このような配置は多数の型式の組立装置を必要とし、結果として、製造が困難となる。さらに、外部接続の電力ドライバは、表面実装の電力ドライバこれらはヒートシンクと接触しているプリント回路基板上に直接実装されていると同様には熱を放散しない。

【0004】ロドリゲス他による上述の特許は、熱伝導材料から構成される二重グリッド分割を開示している。これらのグリッド分割はヒートシンクと接触しておらず、分割部には含まれた熱面に含まれる電気部品を保護するため各々にカバーを取付ける必要がある。加えて、

この素子は、グリッド内の開放端空洞のため、漏れなしにグリッド分割内に熱伝導材料を収容することはできない。電気部品に近接した熱伝導材の存在は、部品からの熱の散逸を助ける。

【0005】それ故、応力と振動への大きな抵抗力、増強した熱交換性、組立及び製造の改良された容易さを含む設計改良への必要性があることは、理解できる。

【0006】

【課題を解決するための手段】この必要性を満たす本発明による電子モジュールは、第1面がリブ間に空洞を有する浮出し格子状のリブ群を含むとともに第2面が複数の突出フィンを含むヒートシンク部材を含む。当業者には、ヒートシンクは通常隣接素子又は回路から熱を取るために用いられ、これにより前記素子の信頼性を改良することが、認識される。ヒートシンクに取付けられるのは、両面に電気部品を取付けた可とうプリント回路基板である。回路基板の第1の面は、ヒートシンクの第1面に接触している。保護カバーが、回路基板の第2の面を取囲み、ヒートシンク部材の第1面に取付けられる。

【0007】プリント回路基板は、電気絶縁接着剤によりヒートシンクの第1面上の格子状のリブ群に固定されている。回路基板の第1の面上に取付けられた電気部品は適当に隔置されており、ヒートシンク上のリブとの接触を避け、これにより電気絶縁接着剤が回路基板とリブとの間の接合を形成することを可能とする。結果として、回路基板の第1の面上に取付けられた電気部品は、プリント基板とヒートシンクとを互いに固定した時にヒートシンク上のリブ間の空洞内に適合する。それ故、空洞により回路基板はヒートシンクと直接接する面上とともにヒートシンクと接する反対の面上に部品を分布させることを可能にする。可とうプリント回路基板のこの両面分布は、縮少寸法のパッケージの生産を可能とする。

【0008】ヒートシンクの第1面はリブ間に空洞を含み、各空洞はその開放端の反対側に閉鎖端を有する。リブの閉鎖端は、ヒートシンクの第1面上のリブとヒートシンクの第2面上の突出フィンとの間での改善された熱交換を可能とする。電気部品とヒートシンクとの間の熱交換をさらに改良するため、リブ間の空洞は熱伝導材料をその中に含んでもよい。プリント回路基板と格子状のリブ群との間の緊密な封止は、漏れの危険性なしに空洞内の熱伝導材料の包含を可能とする。望ましい設計は、空洞内の熱伝導材料としてセラミック充填シリコンの使用を考えている。しかしながら、当業者には、任意の熱伝導材料が使用でき、セラミック充填シリコンの使用は本発明に対する制限として解釈すべきでないことが、認識される。加えて、当業者には、空洞が、代りに、振動の点から信頼性を改善するために構造減衰材料を又は環境保護用のカプセル化封止材を含んでもよいことが、認識される。

【0009】高熱発生部品である電力ドライバは、プリント回路基板の第2の面に取付けられる。高熱発生部品からの熱放散の速度を増加させるため、高熱発生部品は銅フィルムによりヒートシンクと熱結合されることが望ましい。

【0010】従って、本発明の目的は、応力と振動に高度に抵抗し、電気部品とヒートシンクとの間に増大した熱伝導度を有し、組立と製造の改良された容易性を有する電子モジュールを提供することである。

【0011】

【実施例】電子モジュール10を図示する図1と図2をまとめて参照するが、電子モジュール10は、浮出し格子状のリブ16群を定める第1面14と第1面14とは反対の複数の突出フィン30を定める第2面20とを有するヒートシンク部材12を含む。第1面14は、リブ16間に空洞18をさらに含む。第1の面24と第2の面26とを有する可とうプリント回路基板22は、回路基板22の第1の面24がヒートシンク部材12の第1面14と向かい合うように電気絶縁熱伝導接着剤を用いてヒートシンク部材12に取付けられる。

【0012】複数の電気部品28が、回路基板22の第1の面24と第2の面26に取付けられる。電気部品28による回路基板22の両面分布は大量の電気部品28の配置を可能とし、これによりパッケージ寸法を縮小する。第1の面24に取付けられた電気部品28は、適当に隔置され、ヒートシンク12上のリブ16との接触を避ける。保護カバー32は回路基板22の第2の面26を取囲み、ネジ46によりヒートシンク12の第1面14へ取付けられる。

【0013】空洞18は、ヒートシンク12の第1面14上のリブ16間に存在する。電気部品28とヒートシンク12との間の熱交換を容易にするため、セラミック充填シリコン36が空洞18内に含まれる。当業者には、部品28からヒートシンク12への熱伝達を助けるため、セラミック充填シリコン36以外の熱伝導材料を空洞18内に含めてもよいことが、理解できる。貫通穴の代りに空洞18—すなわち盲穴—を使用することは、間に熱伝導材料の配置を可能とし、従って電気部品28から熱を取る素子の能力を増大させる。盲穴はまた、プリント回路基板22の第1の面24を保護するための保護カバー32と同様の第2のカバーの必要性も除去する。空洞18は、代りに、高振動環境での信頼性を改善するための高構造減衰材料で又は改善された環境保護用のカプセル化材料で充填されてもよい。

【0014】電気部品28とともに含まれるのは、回路基板22の第2の面26に取付けられた高熱発生部品38である。高熱発生部品38は、銅メッキの貫通穴40によりヒートシンク12に熱的に結合される。読者には、高熱発生部品38が銅メッキの貫通穴40を介してヒートシンク12の第1面14上の表面56と熱接触す

るように回路基板22に取付けられていることが、認識される。

【0015】ここで、図3を参照する。コネクタ組立体52は、ヒートシンク12中の凹部54に嵌合して電子モジュール10の外部回路への接続を可能とする。コネクタ・ピン44はコネクタ組立体52から突出して、フィルタ・コンデンサ・アレイ42と接触する。フィルタ・コンデンサ・アレイ42は、金属で被覆された穴50にハンダ付けされるアレイ・ピン48により回路基板22へ電氣的に接続される。金属で被覆された穴50は、

電気部品28と電氣的に結合される。

【0016】本発明の通常動作時は、電気部品28と高熱発生部品38とにより熱が発生される。部品28、38の周辺からこの熱を除去する方法なしでは、これらの部品はしばしば正しく動作しなくなる。電子モジュール10は、電気部品28により発生された過剰な熱がこれらの部品から電気絶縁熱伝導接着剤34とセラミック充填シリコン36とを介してヒートシンク部材12の第1面14のリップ16へ与えられる手段を提供する。ヒートシンク12は、金属のような高熱伝導度を有する材料から構成され、リップ16からヒートシンク12の反対側の第2面20へ熱が伝わることを可能とする。第2面20から、熱は突出フィン30を介してモジュール10から除去される。

【0017】高熱発生部品38により、大量の熱が発生される。電気部品28から熱を取り去るために用いるものより速い方法でこの熱を除去するために、高熱発生部品38は銅メッキ貫通穴40の使用によりヒートシンク12に熱結合される。貫通穴40はプリント回転基板22に配置され、高熱発生部品38とヒートシンク12の第1面14上の表面56との間で熱交換の直接路を設けるために、ヒートシンク12と接触する。ここで再び、突出フィン30は、熱がヒートシンク12から取り去ら

れることを可能とする。

【0018】本発明を詳細に既述し、その望ましい実施例を参照することにより、特許請求の範囲に定める本発明の範囲から逸脱することなく他の変更や修正が可能であることは明かである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ヒートシンクの外面上の突出フィン、電気部品を分布させた可とうプリント回路基板及びヒートシンクに取付けられ回路基板を取囲む保護カバーを図示する本発明の電子モジュールの一実施例の分解斜視図である。

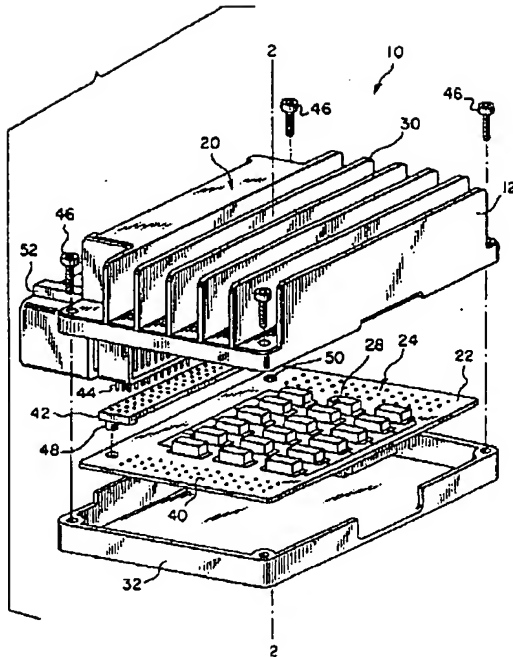
【図2】ヒートシンクの内面上のリップの立上りグリッド、リップ間の空洞及び回路基板の反対面上の電気部品の存在を示す、図1に示した電子モジュールの逆さにした分解斜視図である。

【図3】ヒートシンクの凹部内のコネクタ組立体の位置決めを図示する、図1に示した電子モジュールを垂直軸のまわりに180°回転した分解斜視図である。

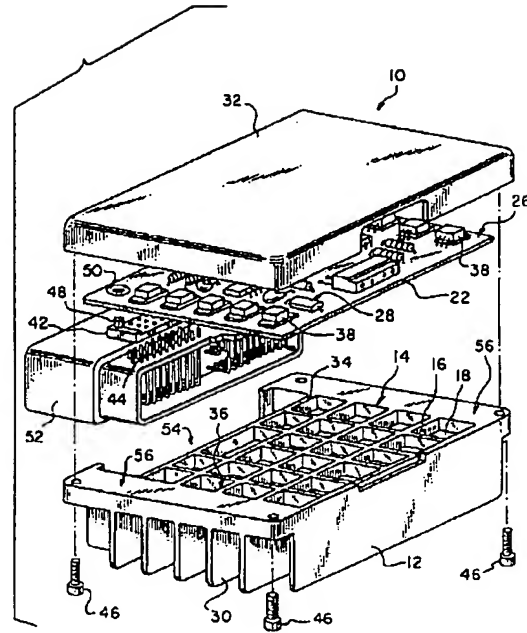
#### 【符号の説明】

- 10 電子モジュール
- 12 ヒートシンク部材
- 14 第1面
- 16 リップ
- 18 空洞
- 20 第2面
- 22 プリント回路基板
- 24 第1の面
- 26 第2の面
- 28 電気部品
- 30 突出フィン
- 32 保護カバー
- 36 セラミック充填シリコン
- 38 高熱発生部品
- 40 貫通穴

【図1】



【図2】



【図3】

